

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-173783

(43)Date of publication of application : 09.07.1996

(51)Int.Cl.

B01F 7/16

(21)Application number : 06-338149

(71)Applicant : MITSUI MINING CO LTD

(22)Date of filing : 27.12.1994

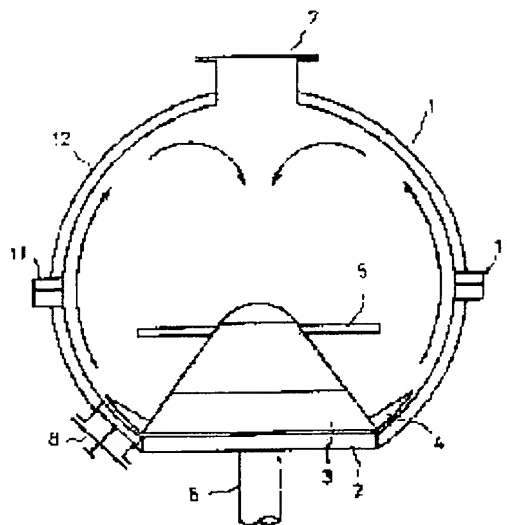
(72)Inventor : NAGAOKA OSAMU

(54) HIGH SPEED AGITATOR TYPE DISPERSING MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a high speed agitator type dispersing machine in which materials to be treated are prevented from attaching to the inner wall of a treating tank and sufficient shearing and impact forces can be obtained by means of a relatively small drive power by forming the treating tank into a spherical shape mounting an agitating vane on a drive shaft which is vertically formed through the center of the bottom of the tank.

CONSTITUTION: A treating tank 1 is formed into a spherical shape and a bottom 2 of the tank has a horizontal circular shape and a boss 3 having a cone shape or a shape similar to a cone is mounted to a drive shaft 6 formed vertically through the center of the bottom 2 and agitating vanes 4 are formed along the outer periphery of the lower end of the boss 3 to project materials to be treated along the inner wall of the tank 1. The materials are lifted by the vanes 4 smoothly along the spherical wall of the tank 1 and reach near the top of the tank, so that the inner wall surface of the tank 1 is always kept completely clean by means of the materials. And the materials falling down from the top of the tank 1 drop over the surface of the boss 3 so as to reach the vanes 4, and hence the surface of the boss 3 also is cleaned. As a result, the materials are smoothly circulated in the tank 1 without being attached to the surface of the tank.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-173783

(43)公開日 平成8年(1996)7月9日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 F 7/16	H			
	E			
	J			

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-338149
(22)出願日 平成6年(1994)12月27日

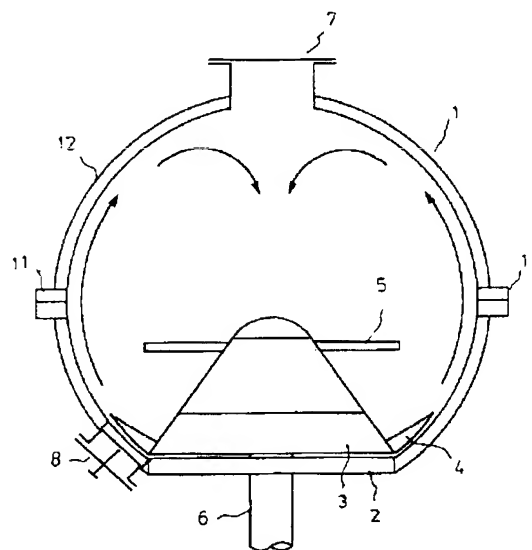
(71)出願人 000174965
三井鉱山株式会社
東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
(72)発明者 長岡 治
栃木県栃木市国府町1番地三井鉱山株式会
社栃木事業所内
(74)代理人 弁理士 加藤 恒久

(54)【発明の名称】 高速攪拌型分散機

(57)【要約】

【目的】処理物が処理槽の内壁に付着せず、比較的小さな動力で十分な剪断力や衝撃力が得られる高速攪拌型分散機を提供すること。

【構成】処理槽1を球形とし、槽底2を水平円板状に構成し、この槽底2の中心を垂直に貫く駆動軸6に円錐状もしくはこれに類似したボス3を取り付け、ボス3の下端外周に処理槽1内壁に沿って処理物を放出する攪拌羽根4を設けたので、処理物は攪拌羽根4により球面状の槽壁に沿って滑らかに上昇して頂部近傍に到達するので槽1の内壁表面はすべての場所において常に処理物によってセルフクリーニングされることになり、槽1の頂部から落下した処理物は、ボス3の表面に沿って落下しボス3の下端外周部の攪拌羽根4に到達するので、溜りがなくなりボスの表面もセルフクリーニングされることになり、処理物は付着せずに円滑に処理槽1内を循環することになる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理槽を球形とし、槽底を水平円板状に構成し、この槽底の中心を垂直に貫く駆動軸に円錐状もしくはこれに類似した部を取り付け、その下端外周に処理槽内部に於いて処理物を放出する撹拌羽根を受けたことを特徴とする高速撹拌型分散機

【請求項2】 槽底の直径と球の直径との比を0.25～0.70、好ましくは0.55としたことを特徴とする請求項1の高速撹拌型分散機

【請求項3】 球の底面の直径と槽底の直径との比を0.50～1.00、好ましくは1.00としたことを特徴とする請求項1の高速撹拌型分散機

【請求項4】 撹拌羽根の直径と球の直径との比を0.70～0.90、好ましくは0.80としたことを特徴とする請求項1の高速撹拌型分散機

【請求項5】 槽底の直径と球の直径との比を0.25～0.70、好ましくは0.55とし、球の底面の直径と槽底の直径との比を0.50～1.00、好ましくは1.00とし、更に撹拌羽根の直径と球の直径との比を0.70～0.90、好ましくは0.80としたことを特徴とする請求項1の高速撹拌型分散機

【請求項6】 前記槽の上部位置に補助羽根を設けたことを特徴とする請求項1に記載の高速撹拌型分散機

【請求項7】 補助羽根の直径と球の直径との比を0.60～0.90、好ましくは0.70としたことを特徴とする請求項6に記載の高速撹拌型分散機

【請求項8】 撹拌羽根の先端の回転速度が20m/s～200m/s、好ましくは80m/s～200m/sであることを特徴とする請求項1に記載の高速撹拌型分散機

【請求項9】 処理物の排出口を、その下端が槽底円板の外周に位置するように設けたことを特徴とする請求項1に記載の高速撹拌型分散機

【請求項10】 静止状態における処理物の仕込量を、処理槽の容積の半分以上、好ましくは90%以上とすることを特徴とする請求項1に記載の高速撹拌型分散機の使用法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、粉体または粒体等を高速で撹拌して混合、分散、表面改質、複合化等の処理を行う高速撹拌型分散機に関する。

【0002】

【従来の技術と問題点】 従来、粉体又は粒体の混合、分散には、円筒状の筒型円筒状の処理槽で構成される流動撹拌型混合機が使用されている。通常、その羽根の回転速度は、先端の周速度で10～50m/sとすることが多く、普通の混合処理や、分散処理には十分であった。ところが近年では、粉砕や解砕をより高度に微細な分散処理や、粉体の表面処理、或は複合化処理等の要求が多くなり、これらの処理においては、羽根の回転速度を通常

2

の1.5～2.0倍に速くして剪断力や、衝突力を高めることが試みられてきた。

【0003】 この様な処理は一部実用化されているものの、以下のような問題があった。

(1) 流動撹拌型混合機は、槽内の処理物を全体的に流動化させることを基本としており、そのために撹拌羽根の長さは、槽内の95～98%と長く、従って、撹拌羽根の先端と槽壁との空間が小さく、この撹拌羽根の遠心力で放出された処理物は槽壁に対して直直に激しく衝突するため、羽根の回転速度を早くせねばならず処理物が槽壁に付着しやすくなる。処理物が槽壁に付着すると、製品の収率が低下となり、運転後に面倒な清掃が必要とならねばならぬ。槽壁に付着した処理物が製品の中に混入した処理物の混入した製品となる。

【0004】 (2) この様な流動撹拌型混合機では、その駆動力は羽根の回転速度の1.5～2.0倍に比例して増加するので、撹拌羽根を通常より1.5～2.0倍の回転速度で運転した場合、通常の1.8～4.0倍と異常に高い動力が必要となる。

【0005】 (3) 処理物を全体的に流動化させるということは、処理物中に多くの空気を巻き込むということになり、このため処理状態での密度は小さくなる。撹拌羽根の回転速度を速くすると、衝突力や、衝突力を高める効果も期待がほとんどない。よって、目的とする分散処理や、複合化処理が思うように達成できない。

【0006】

【問題点を解決するための手段】 本発明は、以上の様な問題点を解決した高速撹拌型分散機を実現するものである。すなわち、発明者等は、付着の問題について研究した結果、前記のような流動撹拌型混合機の運転経験から、処理物の付着について次の知見を得た。

(1) 付着が起るやしないかは、処理物の密着に衝突する部分であり、撹拌羽根の先端に近い槽壁や、槽内に挿入されたパイプ等々に起るやしない。

(2) また、処理物の流動が前方撹拌羽根の中心部で、処理物に所定の速度は、一時的に流れる槽壁の上部に付着が起るやしない。

(3) 一方、処理物が表面に溜った状態で、常に適当な流速で流れている部分には、処理物自身によるセルフクリーニングの効果により付着が全く起らない。

以上の知見に基づき、付着の起らない処理槽の形状及び羽根の形状を検討した結果、本発明を完成したものである。その要旨とするところは、処理槽を球形とし、槽底を水平円板状に構成し、この槽底の中心を垂直に貫く駆動軸に円錐状もしくはこれに類似した部を取り付け、その下端外周に処理槽内部に於いて処理物を放出する撹拌羽根を受けたことである。

【0007】 以上これを詳しく説明すると、先ず、本発明において処理槽の形状は、図1に示す球形でない円形とした点に特徴を有する。ここに球形とは、広い意味に理

3

解されるべきであり、球形に近い例えば回転楕円体のような形状を含む。望ましいのは字義通りの球形の方である。

これは処理物の流れが理想的になるばかりでなく、製作が容易で、制作費用も安価となるからである。

【0008】本発明では処理槽が球形のため、攪拌羽根によって放出された処理物は、槽壁に沿って滑り上り上昇して槽の頂部直下まで到達する。この一般の円錐表面は全ての場所から均等に処理物は放出されるから、均等に攪拌槽の槽底は水平円板状となっており、その中心に垂直な駆動軸が貫通する。ここに、比較的大きな円錐形またはこれに類似の形状のホースが配備されている。

【0009】このホースの形状は単純な円錐形だけでなく、円錐形に傾斜の形状を含み、筒錐形、ボウシ円錐形に類似の形状を含む。更に傾斜の形状に示すように円錐形を歪曲したホースの形状も存在しを考慮される。また周面には処理物を均等に案内する溝を設けておき、これにより本発明の円錐形に傾斜の形状が含まれる。この一、単純な円錐形でも充分な性能が確認されたので、制作費用も安価な単純な形状が望ましい。

【0010】ホースを上記のような形状とした第1の目的は、前述のように攪拌羽根の中央部に処理物の定みが生じるのを防ぐためである。即ち、槽の頂部から落下した処理物は、ホースの表面に沿って落下しホースの下端外周部の攪拌羽根に到達するので、この間に定みを生じることはない。また処理物は、常にホースの表面に沿って滑り流れていき、ホースの表面はセラミックコーティングされることになる。ホースの表面に沿って落下し、ホースの下端外周部に取付けられた攪拌羽根に到達した処理物は、攪拌羽根の回転力により放出されて槽壁に沿って上昇することになる。つまり、処理物は下降流から上昇流に反転し流れが逆になる。

【0011】ホースの形状についての第2の目的は、長軸方向処理物の流れを循環かたして、攪拌羽根の回転力を有効に活用することにある。即ち、処理物はホースの斜面に沿って落下し、しかも遠心力を受けるので、上向きの方の第1に減衰された状態で攪拌羽根に到達することになり、このままホースの外周には、攪拌羽根が設けられる。その形状は処理槽内壁に沿って処理物を放出するものなりと設計されるものであり、例えば、攪拌羽根が円錐形を処理槽の内壁に沿ってカーブさせるものなり。その場合羽根の側面が投影形状は先端を上に向いた半の角に類似した投影形状となる。また同時に、処理物に剪断力や衝撃力を与える機能が求められる。攪拌羽根の枚数は、小型の場合は2枚で良いが、大型の場合は必要に応じて枚数を増加してもよい。

【0012】この攪拌羽根はホースの外周に沿って下降し上向き力を持った状態で処理物に対して上向きの力を与えることになり、円中のエネルギーが有効に活用されることになる。一方、前記槽底は比較的大きな水平円板

4

状の板で構成するのがよい。これは、処理物の流れやホースの形状との関係を先言して決定されるものであるが、最も重要なことは、攪拌羽根から放出された処理物が槽壁に沿って上昇する時に、上昇の途中で失速して落下することなく、槽の頂部直下まで到達することである。

【0013】即ち、このホース円板部を小さくすることと、攪拌羽根は球形槽の中心部に設置されることとなるが、攪拌羽根の中心部に設置されること、処理物は均等に放出される外向き成分が大きくなる。この円錐の上半部分においては、処理物は上向きに進むことになり、外向きの成分が大きくと、処理物は途中で失速しやすくなるのである。これはまた、処理物に無効なエネルギーを与えることにもなる。

【0014】そこで、処理物に与えられる力の大部分が上昇力となるように、円板部または槽底の直径と攪拌羽根の位置を設定しなければならぬ。以上のことから、槽底の直径、ホース底面の直径、および攪拌羽根の直径は具体的に次のように決定されて、槽底の直径とホース底面の直径との比は、0.25~0.50好ましくは0.50である。また、ホース底面の直径と槽底の直径との比は、0.50~1.00、好ましくは1.00である。更に、攪拌羽根の直径とホースの直径との比は、0.70~0.90、好ましくは0.80である。

【0015】また、本発明では攪拌羽根を高速度で回転することにより、比較的小きな動力で、処理物は処理槽内を循環するのに充分なエネルギーを与えられ、且つ攪拌羽根のみで処理に必要な剪断力や衝撃力が与えられる。従来の流動攪拌型混合機と比較すると所定動力には余裕があり、能力を更に高めるために補助羽根を追加するのが望ましい。

【0016】この補助羽根は前記ホースの上部位置に設けられ、補助羽根の直径は比較的小さくして、例えば、主攪拌羽根の直径よりも小さくして、補助羽根の枚数は、小型の場合は2枚で良いが、大型の場合は必要に応じて枚数を増加してもよい。あるいは、1段ではなく多段としても良い。補助羽根の直径を比較的小さくしたのは、循環している処理物の下降流部分に作用させるためである。即ち、補助羽根は処理物の循環を妨げるような作用し、処理物は、循環の速度に作用を受けて、均等に良い処理ができるからである。また、処理物の全量に対してではなく、循環している処理物の一部に対して作用するので所定動力を小さく抑えらるゝことができる。

【0017】本分散機の処理能力は、従来の流動攪拌型混合機と比較して著しく向上し、その使用方法をも変更することができる。即ち、従来の処理槽の容量に対しておよそ2、3程度しか投入することが出来なかったが、本分散機では静止状態における処理物の仕込み量を、処理槽の容量の半分以上、好ましくは90%以上投入して処理することができる。

【0018】なおその他の付加手段として、処理槽の外側にジャケットを設けて二重構造とし、熱媒体を流すこ

5

とができる構造にしてもよい。また処理物の排出口を、その下端が円板状の槽底の外周に位置するように設置すると、製品を排出するときに、撹拌羽根を少し回転することにより完全に排出することが可能となった。従って、付着問題の解決に併せて回収率が高くなり、また運転後の清掃が簡単となった。

【0019】

【作用】本発明は以上のように構成されているので、処理槽内で処理物が次のように流れる。

1) 撹拌羽根の回転により、処理物は羽根の先端から槽壁に沿って放出され、水平方向に一回一周の槽壁に沿って上昇する。

2) 槽の頂部付近に達した処理物は、そこから重力によって落下し、ボム3の頂部に向かう上昇流となる。

3) 更に処理物は、ボム3の頂部からボム3の下端外周部に回って、ボム3の外面に沿って流れ、ボム3の下端外周部に取付けられた撹拌羽根に到達する。

4) 補助羽根を設けると、処理物の一部は遠心力によって水平外周方向に放出され、槽壁付近では処理物の上昇流があるためにこれとクーラーとなり、槽壁に付着するのを防ぐことができる。

以上の様な処理物の流れを繰り返す結果、処理物が槽内壁面に衝突した、付着を生じようとする部分はなく、処理物は槽内壁及びボム3の表面に沿って、常に安定した流速で流れることになった。

【0020】

【実施例】図2以上は本発明の実施例を示す。処理槽1は、比較的大きな水平円板状の槽底2を有する球形であり、上下に二分割できよう、中央部にボム3、11を備えている。また、球形部全体はジャケット12が設けられて、重構造となっており、ここに熱媒体を流すことにより、処理物を加熱又は冷却することができる。処理槽1の上部には処理物を投入するための投入口7、また下部には製品を排出するための排出口8、13が設けられている。排出口8は、密閉可能な構造を要しない。また密閉したときにその内部が処理槽1の内面との間に隙を生じない構造が望ましい。

【0021】円板状の槽底2の中央には駆動軸6が貫通し、外部の動力によって回転可能となっている。駆動軸6には、一端に丸みを付けた比較的大きな円錐型のボム3が取付けられている。図4はボム3の他の実施例を示すもので、円錐の勾配を側面分て緩やかにしたものである。ボム3の下端外周部には、撹拌羽根4が設けられている。その撹拌羽根4はボム3の外周の傾斜とは反対の勾配が付されており、その下側の端部は処理槽1の平面状の内壁に沿った形となっている。

【0022】ボム3の上部には、撹拌羽根4より直径をやや小さくした補助羽根5が設けられている。補助羽根5は処理物に剪断力や衝撃力を与える機能があれどどのような形状でもよい。この実施例において円板状の槽底

6

2と処理槽1の直径との比は、ほぼ0.55であり、また、ボム3底面の直径と円板状の槽底2の直径とは、ほぼ等しく、更に撹拌羽根4の直径と処理槽1の直径との比は、ほぼ0.80である。

【0023】羽根の回転速度は、撹拌羽根4先端の周速度が $80\text{m/s} \sim 200\text{m/s}$ の広い範囲に適宜選定することが可能であり、高度な分散処理や、表面処理、混合に処理等においては、 $80\text{m/s} \sim 200\text{m/s}$ の高速とすることが好ましい。また、排出口8は、その下端が円板状の槽底2の外周に位置するように設置すると、製品を排出するときに、撹拌羽根4を少し回転することにより完全に排出することが可能となる。

【0024】

【効果】以上の如く本発明においては、処理槽を球形とし、槽底を水平円板状に構成し、この槽底の中心を垂直に貫く駆動軸に円錐型もしくはこれに類似したボムを取り付け、ボムの下端外周に処理槽内壁に沿って処理物を放出する撹拌羽根を付けたので、処理物は撹拌羽根による平面状の槽壁に沿って滑らかに上昇して頂部付近に到達するので槽の内壁表面はすべて処理物によって常に処理物によってカバークーリングされることとなる。

【0025】そして槽の頂部から落下した処理物は、ボムの外面に沿って落下し、ボムの下端外周部の撹拌羽根に到達するので、この間に付着を生じることがない。常にボムの外面に沿って滑らかに流れ、ボムの外面も常にクーリングされることになり、そしてボムの外面に沿って落下し、ボムの下端外周部に取付けられた撹拌羽根に到達した処理物は、撹拌羽根の回転力により放出されて槽壁に沿って上昇し、かき混ぜ処理物には付着せずに円滑に処理槽内を循環することになる。

【0026】また、ボムの形状が円錐またはこれに類似するボムに処理物はボムの外面に沿って落下し、常に遠心力を受けて、一方向き一方は次第に減衰された状態で撹拌羽根に到達することになる。従って、撹拌槽中は円錐の力を付けた状態の処理物に対して円錐の力を失った状態となり、羽根の先端が有効に活用されることとなる。

【0027】さらに本発明では、所要動力は全量にあり、撹拌羽根の他にボムに補助羽根を取り付けてもよいが、その場合処理物は槽壁に水平方向に放出されるが、槽壁には処理物の上昇流があるのでこれがクーラーとなり、槽壁への付着を生ずることはない。以上のように本発明は、付着を起こさないで、一処理物の投入量、製品回収率が高い。そして付着を起こさないで、運転後は簡単に製品を完全排出できるので、清掃が簡単である。

【0028】本発明の分散処理能力について更に特長を言及することは、従来の流動撹拌型混合機と比較して、処理槽に投入できる処理物の量が多いことである。即ち、従来の処理槽の容積に対しておよそ2/3程度しか投入する

7

ことが出来なかったが、本分散機では90%以上投入することができる。これは、処理物が処理槽内を滑らかに循環するためであるが、処理量が多いほど下降流が重力によって助長され、一層滑らかに循環することができるためである。しかも、所用動力は処理量に対して比較的小さくて良い。

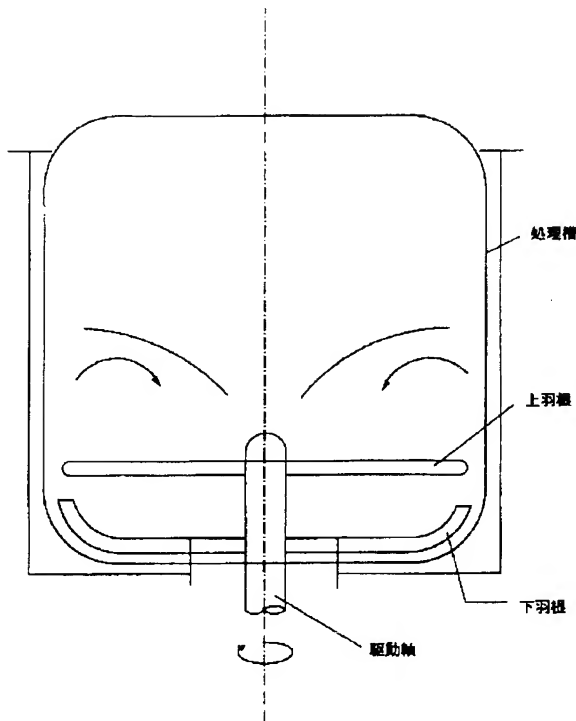
【0029】更に都合のよいことは、処理物の量が多いほど、処理物中への空気の巻き込みがなく、嵩密度が高い状態で処理することになり、処理に必要な剪断力や衝撃力が効果的に与えられることになる。以上のことから

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の流動攪拌型混合機の簡略説明図

【図2】本発明に係る混合機の上の半殻を取り去った状

【図1】



8

態の平面図

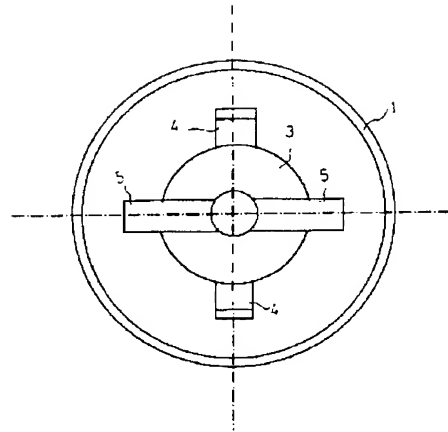
【図3】本発明に係る混合機の簡略中央断面図

【図4】ボアの別の実施例を示す一部側面図

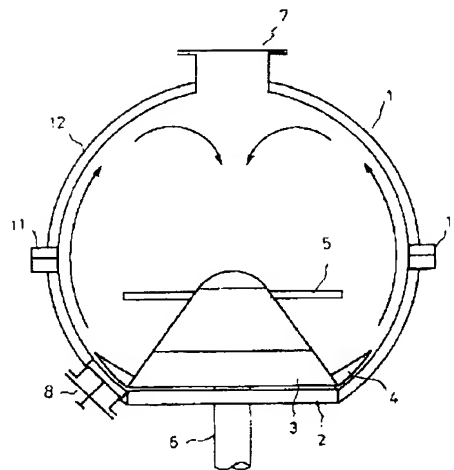
【符号の説明】

- 1—処理槽
- 2—槽底
- 3—ボア
- 4—攪拌羽根
- 5—補助羽根
- 6—駆動軸
- 7—投入口
- 8—排出口
- 11—フランジ
- 12—ジャケット

【図2】



【図3】



【図4】

